ERA GENOMOWA
w hodowli bydła mlecznego

ocena@zootechnika@zoo.krakow.pl
cenkrow@zoo.krakow.pl

INSTYTUT ZOOTECHNIKI
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

IZ PIB
ocena.buhaje@izoo.krakow.pl
ocena.krowy@izoo.krakow.pl

Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy w Balicach zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi został upoważniony do prowadzenia oceny wartości hodowlanej mlecznych ras bydła.

Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy od wielu lat jest odpowiedzialny za prowadzenie krajowej oceny wartości hodowlanej buhajów i krów. W tym okresie metody oceny podlegały gruntownym zmianom i modyfikacjom, jednak podstawowym źródłem informacji o buhajach była użytkowość ich córek. Na początku lat dwutysięcznych, wraz z rozwojem genetyki molekularnej, pojawiła się możliwość szacowania wartości hodowlanych na podstawie genomu zwierząt. Dzięki dostępności gęstych mikromacierzy SNP oraz malejącym kosztom szybko wzrosła liczba genotypowanych zwierząt. Pozwoliło to na tworzenie dużych międzynarodowych baz genotypów – populacji referencyjnych. Nowa technologia, zwana selekcją genomową, zrewolucjonizowała hodowlę bydła mlecznego. Genomowa ocena wartości hodowlanej bardzo młodych zwierząt pozwoliła na skrócenie odstępu między pokoleniami, obniżyła koszty hodowli, a jej zastosowanie prawie dwukrotnie przyspieszyło postęp genetyczny.

W ramach Spółdzielni EuroGenomics Instytut Zootechniki PIB wykorzystuje obecnie w szacowaniu genomowych wartości hodowlanych dużą populację referencyjną, liczącą ponad 33 000 genotypów. Genomowa ocena wartości hodowlanej buhajów i krów wraz z oceną konwencjonalną, opartą na informacjach o córkach i innych krewnych, jest rutynowo wykonywana 3 razy w roku. Terminy oceny są określone przez międzynarodowe centrum oceny buhajów INTERBULL, mające status laboratorium referencyjnego UE. Metodyka oceny, jak również jej wyniki, podlegają okresowym testom i walidacjom prowadzonym przez INTERBULL. Dzięki temu szacowane wartości hodowlane spełniają wszystkie międzynarodowe standardy. Odpowiadając na zapotrzebowanie hodowców, Instytut Zootechniki PIB w uzgodnionych terminach wykonuje również dodatkowe oceny krajowe.

Selekcja genomowa ma w kraju jeszcze stosunkowo ograniczony zasięg, w szczególności zwiększona powinna być liczba genotypowanych krów. Instytut Zootechniki PIB dysponuje laboratoriami, mocami obliczeniowymi, opracowanymi metodami i wysokokwalifikowaną kadrą, które mogą wspomóc hodowców pragnących osiągnąć w swoich stadach postęp w zakresie cech produkcyjnych i funkcjonalnych, a równocześnie obniżyć koszty hodowli. Zachęcamy Państwa do współpracy z Instytutem Zootechniki PIB i sięgnięcia po nowoczesne narzędzia selekcji genomowej.

IZ PIB
ocena.bydla@izoo.krakow.pl
ocena.krow@izoo.krakow.pl

Informacje dotyczące genomowej oceny wartości hodowlanej i selekcji genomowej można znaleźć pod adresem:
http://wycena.izoo.krakow.pl.

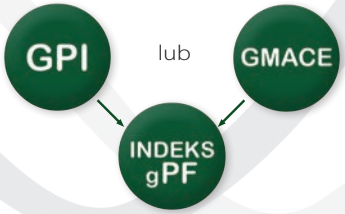
Typ oceny wartości hodowlanej

EBV (z ang. Estimated Breeding Value) **jest to krajowa konwencjonalna wartość hodowlana zwierząt**, wolna od informacji genomowych, oszacowana na podstawie wydajności zwierząt i ich potomstwa oraz na podstawie struktury spokrewnienia pomiędzy osobnikami.

MACE (z ang. Multiple Across Country Evaluation) **jest to międzynarodowa konwencjonalna wartość hodowlana Interbull**.

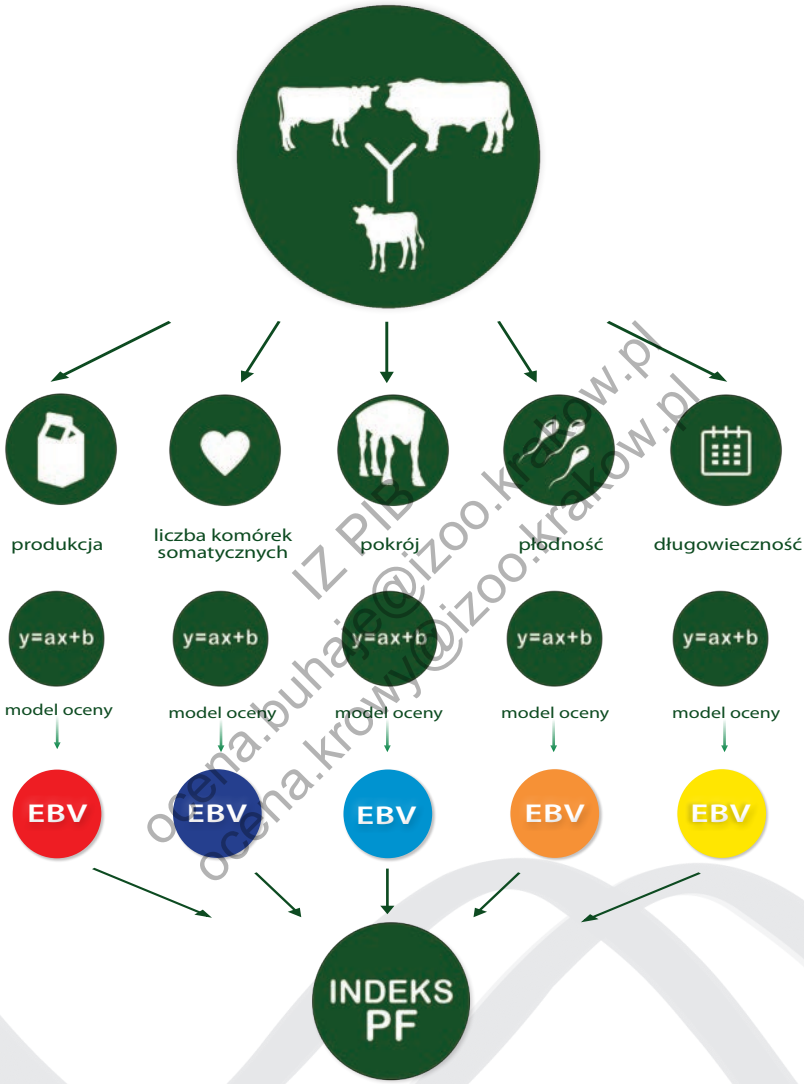
GPI (z ang. Genomic Pedigree Index) **jest to genomowa wartość hodowlana** zwierząt powstała w wyniku połączenia bezpośredniej genomowej wartości hodowlanej zwierząt (oszacowanie na podstawie informacji zawartej w genomie zwierzęcia) oraz informacji pochodzących od znanych zwierząt spokrewnionych z ocenianym osobnikiem (indeks rodowodowy).

GMACE (z ang. Genomic Multiple Across Country Evaluation) **jest to międzynarodowa genomowa wartość hodowlana Interbull**.



IZ PIB
@izoo.krakow.pl
@izoo.krakow.pl

Konwencjonalna ocena wartości hodowlanej bydła mlecznego



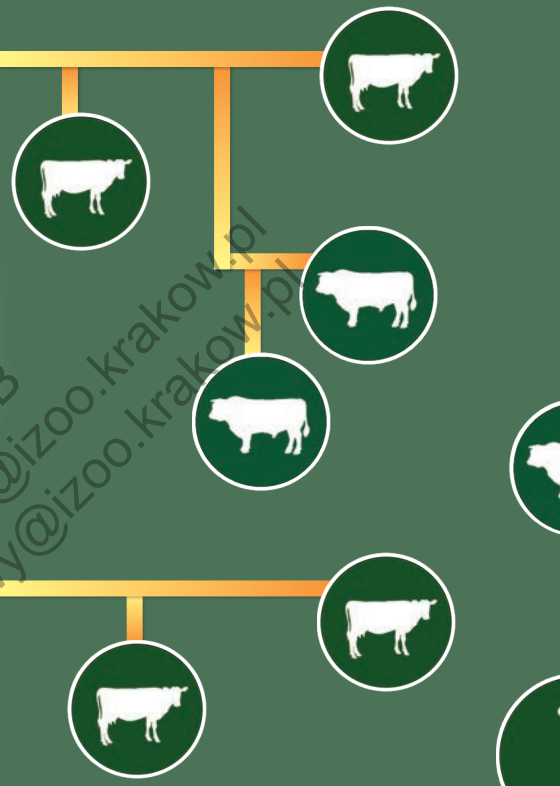
IZ PIB
ocena.buhaje@izoo.krakow.pl
ocena.krowy@izoo.krakow.pl

Więcej o metodach konwencjonalnej oceny wartości hodowlanej dla poszczególnych grup cech znajdą Państwo na witrynie **http://wycena.izoo.krakow.pl/**.
Pytania prosimy kierować w przypadku oceny buhajów pod adres e-mail: **ocena.buhaje@izoo.krakow.pl**, oraz w przypadku oceny jałówek i krów e-mail: **ocena.krowy@izoo.krakow.pl**.

MAPA
oceny genomow
w Polsce

Ocena genomowa zaczyna się w oborze, od pobrania próbki do badań genetyczych.

Istotnym elementem oceny genomowej jest właściwe rozpoznanie i podanie pochodzenia badanych osobników.



Dane z laboratoriów genotypowania trafiają do bazy danych genotypów IZ PIB gdzie poddawane są wstępnej analizie jakościowej oraz weryfikacji pochodzenia.

wyc

IZ PIB
ocena.bydla@izoo.krakow.pl
ocena.krowy@izoo.krakow.pl

vej

Dane z oceny konwencjonalnej oraz dane o genotypach buhajków i krów wzbogacone o informację o ich pochodzeniu pozwalają na oszacowanie GENOMOWEJ WARTOŚCI HODOWLANEJ ZWIERZĄT.

Próbki trafiają do laboratoriów gdzie są genotypowane.

Międzynarodową ocenę wartości hodowlanej szacuje się 3 razy do roku w:
– kwietniu,
– sierpniu,
– grudniu.

W Polsce oceny te są traktowane jako oficjalne oceny buhajów używanych w rozrodzie.

IZ PIB
ocena.buhaje@izoo.krakow.pl
ocena.krowy@izoo.krakow.pl

ena.izoo.krakow.pl

Podstawowe pojęcia stosowane w genomice

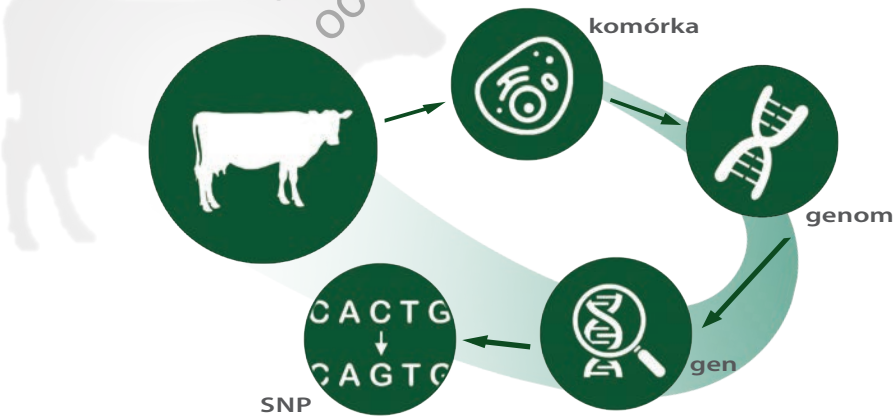
Genom jest to całość dziedzicznego materiału genetycznego występującego w każdej żywej komórce.

Gen jest podstawową jednostką dziedziczenia zlokalizowaną w genomie, decydującą o przekazywaniu cech potomstwu.

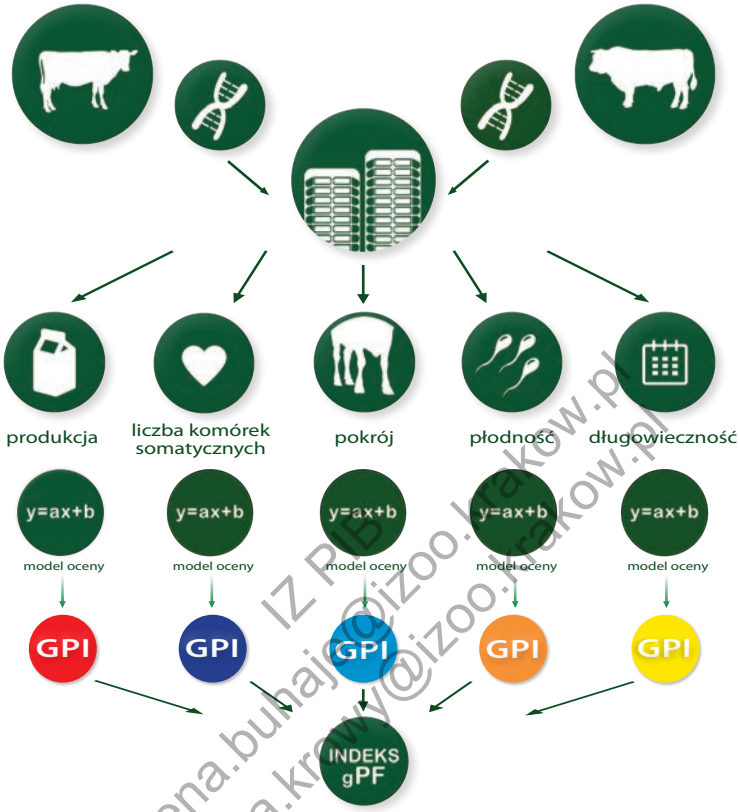
SNP (z ang. Single Nucleotide Polymorphism) jest to **polimorfizm pojedynczego nukleotydu** czyli zjawisko zmienności pojedynczych struktur w genomie. Dzięki swojej specyfice SNP są idealnymi znacznikami genów w genomie, a dzięki ich zmienności można poznać różnice osobnicze pomiędzy zwierzętami.

Mikromacierz SNP jest to zbiór sond odpowiadających polimorfizmom pojedynczego nukleotydu. Dzięki zastosowanym technikom biologii molekularnej możliwa jest analiza setek tysięcy, a nawet milionów SNP w pojedynczym eksperymencie.

IZ PIB
ocena.buhaj@izoo.krakow.pl
ocena.krowy@izoo.krakow.pl



Genomowa ocena wartości hodowlanej bydła mlecznego



IZ PIB
ocena.buhaj@izoo.krakow.pl
ocena.krowy@izoo.krakow.pl

Większy postęp genetyczny uzyskany dzięki wykorzystaniu młodych, ocenianych genomowo buhajów i jałowic daje hodowcom możliwość szybszej realizacji stawianych sobie celów hodowlanych co zaprezentowano na schemacie poniżej.

Krajowy program hodowlany – system oceny zwierząt w selekcji genomowej

Rok - 1	Rok 0	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5
Wybór krów na matki oraz ojców buhajów i opracowanie planu kojarzeń na podstawie ich oceny genomowej	Badanie przesiewowe młodych buhajów na podstawie genomu (preselekcja)	Publikacja genomowej wartości hodowlanej młodych buhajów	Narodziny córek buhajów ocenionych na podstawie genomu	Kojarzenia córek buhajów ocenionych na podstawie genomu	Ocielenia córek buhajów ocenionych na podstawie genomu - zbieranie danych dotyczących laktacji oraz oceny ich pokroju	Pierwsze informacje o laktacji córek buhajów ocenionych na podstawie genomu. Publikacja oszacowanej wartości hodowlanej buhajów (ocena konwencjonalna)

Młode buhaje → Dystrybucja nasienia wśród hodowców

Tysiące jałówek → Badania przesiewowe jałówek na podstawie genomu, publikacja genomowej wartości hodowlanej, wybów jałówek do dalszej hodowli, kwalifikacja na matki buhajów

WSPÓŁPRACA W POLSCE I EUROPIE

Członkowie Konsorcjum Genomika Polska:

- Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy w Balicach,
- Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,
- Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,
- Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka w Warszawie,
- Stacja Hodowli i Unasieniania Zwierząt Sp. z o.o. z siedzibą w Bydgoszczy,
- Wielkopolskie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Poznaniu z siedzibą w Tulcach Sp. z o.o.,
- Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt Sp. z o.o. w Łowiczu,
- Małopolskie Centrum Biotechniki Sp. z o.o. z siedzibą w Krasnem.

W 2009 roku w wyniku współpracy takich krajów jak Niemcy, Francja, Holandia, Dania, Szwecja i Finlandia powstało konsorcjum EuroGenomics. W kolejnych latach do konsorcjum dołączyły Hiszpania i Polska. W kwietniu 2016 roku konsorcjum EuroGenomics przeszło restrukturyzację, której wynikiem było przekształcenie się w Spółdzielnię EuroGenomics.

Dziś członkowie Spółdzielni EuroGenomics wykorzystują w obliczeniach populację referencyjną liczącą ponad **33 000 buhajów, co stanowi największą populację referencyjną jednej rasy na świecie.** Pozwoliło to na zwiększenie dokładności oceny w 11 krajach Europy, dla ponad 10 milionów krów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej.

Międzynarodowe centrum oceny buhajów Interbull, mające status laboratorium referencyjnego Unii Europejskiej, przeprowadza walidację metod szacowania wartości hodowlanej stosowanych przez IZ PIB i kontroluje poprawność przesyłanych danych, przyczyniając się do utrzymania wysokiego standardu oceny.

IZ PIB
ocena.bydla@izoo.krakow.pl
ocena.krowy@izoo.krakow.pl

MIKROMACIERZ EUROGENOMICS EUROG10K

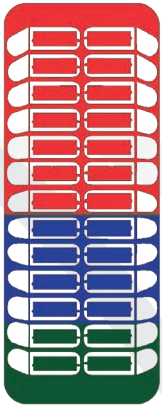
- jest efektem współpracy członków spółdzielni EuroGenomics
- szeroko wykorzystywana w praktyce hodowlanej oraz w badaniach naukowych czego dowodem jest ponad 1000 000 genotypowanych sztuk bydła mlecznego w Europie!
- wykorzystywana do genotypowania samic oraz preselekcji buhajków

Wysoka jakość dobranych markerów gwarantuje dokładność imputacji na poziomie ponad 99%. Dokładność imputacji została naukowo potwierdzona w badaniach Guldbrandtsen i wsp (EAAP, 2017) u wszystkich partnerów EuroGenomics!
Corocznie rozwijany projekt gwarantuje identyfikowanie nowo diagnozowanych na świecie defektów genetycznych. Mikromacierz EuroGenomics EuroG10K umożliwia identyfikację:

- defektów genetycznych takich jak BLAD, DUMPS oraz HH1, HH2, HH3, HH4, HH5, HH6, HH7 i HCD,
- umaszczenia oraz bezrożności,
- istotnych z hodowlanego punktu widzenia markerów między innymi kazeiny,
- weryfikację pochodzenia w oparciu o markery SNP.

IZ PIB
ocena.buhaje@izoo.krakow.pl
ocena.krowy@izoo.krakow.pl

W skład mikromacierzy wchodzą:



Trzon mikromacierzy stanowi mikromacierz Illumina BovineLD.
Zawiera ponad 7000 markerów SNP.

Wybrane markery SNP w ramach partnerstwa EuroGenomics w praktyczny sposób wykorzystują wieloletnie doświadczenie europejskich hodowli bydła.

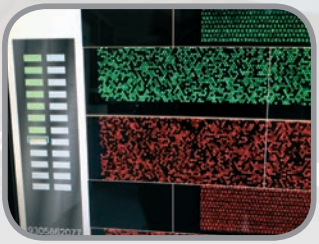
W polskiej części mikromacierzy umiejscowiono markery SNP dedykowane polskiemu hodowcy.

INSTYTUT ZOOTECHNIKI
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
ul. Krakowska 1, 32-083 Balice k. Krakowa
tel.: +48 12 357 27 00, 12 357 28 00, faks +48 12 285 67 33

INSTYTUT ZOOTECHNIKI
Państwowy Instytut Badawczy

Aplikacje dla bydła mlecznego:

- analiza DNA z krwi, nasienia, tkanek (wytłoki uszne), włosy,
- genotypowanie materiału żeńskiego i męskiego,
- genotypowanie z użyciem mikromacierzy Illumina,
- sekwencjonowanie genomów zwierząt,
- analiza kariotypu,
- identyfikacja gatunkowa komponentów zwierzęcych.



IZ PIB
ocena.buhaje@izoo.krakow.pl
ocena.krowy@izoo.krakow.pl

Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy
ul. Krakowska 1, 32-083 Balice